

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61233978  
PUBLICATION DATE : 18-10-86

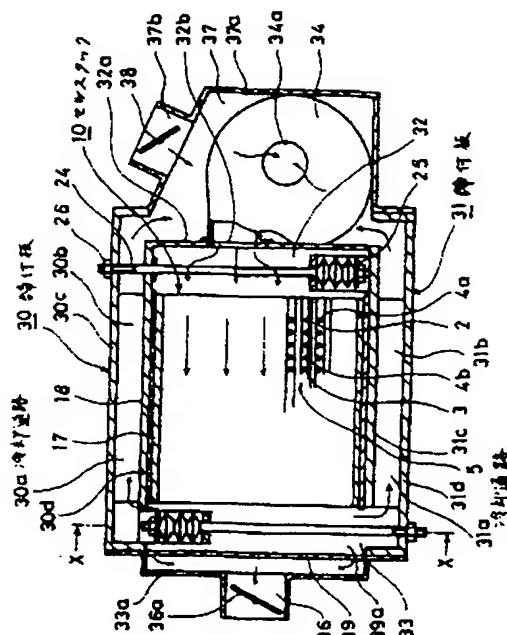
APPLICATION DATE : 10-04-85  
APPLICATION NUMBER : 60075575

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OUCHI TAKASHI;

INT.CL. : H01M 8/04 H01M 8/02

TITLE : AIR COOLING TYPE FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce temperature gradient inside a cell and in a stacked direction by mixing a part of high temperature cooling air exhausted from a cell stack to cooling gas supplied to the cell stack through a cooling passage.

CONSTITUTION: By driving an air blower 34, outside air is supplied to a suction hole 34a of the blower 34 from an inlet 37b after flow rate is controlled with a damper 34, and sent to a cooling gas supply manifold 32 through an opening 32b, an flows through cooling passage 5 of a cell stack 10 to cool the heat generated in the cell stack, then is exhausted to an exhaust manifold 33. A part of exhausted cooling gas is exhausted outside through an opening 39a of throttling plate 39 after flow rate is controlled with a damper 36. The residual high temperature cooling gas flows through return cooling passages 30a, 31a installed in fastening plates 30, 31 respectively, and enters a manifold 37 along the whole end area of the cell stack 10, and is mixed to the outside air supplied from the inlet 37b and sucked to the suction hole 34a, and supplied to the cell stack 10 again.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-233978

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月18日

H 01 M 8/04  
8/02T-7623-5H  
R-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 空冷形燃料電池

⑯ 特 願 昭60-75575

⑰ 出 願 昭60(1985)4月10日

⑱ 発 明 者 泉 川 則 雄 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 発 明 者 杉 山 智 弘 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑳ 発 明 者 大 内 崇 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 空冷形燃料電池

## 2. 特許請求の範囲

単電池とセパレータとを交互に積層してなるセルスタックの側面から前記セパレータの冷却通路に反応ガスと独立した冷却ガスを供給するとともに、セルスタックの他の側面から当該冷却通路を通過した冷却ガスを排出する空冷形燃料電池において、前記セルスタックより排出された冷却ガスを当該スタックの端面全域に沿う通路を介して、当該スタックに供給される冷却ガスに混合することを特徴とする空冷形燃料電池。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の属する技術分野〕

本発明は、単電池とセパレータとを交互に積層してなるセルスタックにて発生する熱を反応ガスと独立した冷却ガスにより冷却する燃料電池に関する。

## 〔従来技術とその問題点〕

空冷形燃料電池として、いわゆるリブ付セパ

レータ方式の単電池を積層してセルスタックを構成し、単電池に給排される反応ガスの通路とは別個に、冷却ガスが給排する流路をセパレータに設け、燃料電池運転時の発生する熱を反応ガスと独立した冷却ガスにより冷却するものが知られている。以下図面を用いて従来技術について説明する。

第3図はリブ付セパレータ方式の単電池を積層してなるセルスタックの部分断面図であり、第4図は第3図の部分側面図である。第3図、第4図において1は電解質、例えばりん酸を担持した電解質層であり、その両側に燃料電極2と酸化剤電極3とを配している。そしてリブ付セパレータ4の一方の面には反応ガスとしての燃料ガスを給排するU字形の溝状の流路4aを設けて、その供給口と排出口とをセルスタック10の側面Aに開口させている。また他方の面には酸化剤ガスを給排するU字形の溝状の流路4bを設けて燃料ガスの給排面と対向するセルスタック10の側面Bにその供給口と排出口とを開口させている。そしてこのリブ付セパレータの燃料ガスと酸化剤ガスの流

## 特開昭61-233978 (2)

路4a, 4bを、それぞれ燃料電極2と酸化剤電極3に開口させてリブ付セパレータの単電池を構成し、セルスタック10はこれらの単電池を積層して構成される。

また燃料電池の運転時に発生する熱を冷却する冷却ガスの冷却通路5を、リブ付セパレータ4を二つ割りにして溝を形成し、これらを含わせてトンネル状の冷却通路5とし、その給排口を前記セルスタック10の対向する側面A, Bとは異なる他の対向する側面CとDとに開口させている。上記のようなセルスタックはその両端面にそれぞれ導電板と絶縁板を配し、さらにその外側にそれぞれ締付板を配して締付スタッド等により締付けられており、さらにセルスタックの側面には反応ガスの給排用のマニホールドと冷却空気の給排用マニホールドとを設けて、セルスタックに反応ガスと冷却ガスとをそれぞれ給排できるようにしている。

したがって、反応ガスの給排により、燃料電池はセルスタック内の単電池で電気化学反応をして電気を発生するが、電気エネルギーに変換しない

エネルギーは熱となつて発生するので、電池に冷却ガスを供給して電池の運転温度を保持する必要がある。

特に、反応ガスとしての酸化剤ガスを空気とし、燃料ガスとしてメタノール改質ガスを用いるりん酸形燃料電池では改質ガスに含まれる1%程度のCOガス濃度により、電池の温度が140℃程度以下になると白金触媒の被毒が起こり、電池特性が著しく低下するという問題がある。また逆に、電池の温度が高くなるとシール材の劣化や損傷が生じたり、さらに白金触媒の微粒子の再凝集が起こり電池の特性が低下する虞れがある。したがってこれらの不都合を避けるため、通常電池の平均温度は190℃程度で運転する必要があり、また電池面内、および積層方向にわたつてできるだけ温度勾配を小さくすることが肝要である。

このため従来の空冷形の燃料電池では、冷却空気の一部をリターンさせて新鮮な外気と混合することにより、冷却空気の電池への入口空気温度を上昇させて冷却空気の入口と出口温度との差を小

さくする方式がとられている。

このような方式をとつた燃料電池は、例えば雑誌、エネルギー(1983-7)の第30~33頁で知られている。

しかしながら上記のような方式では、冷却空気を循環するための空気ダクトが必要となるので、寸法の制約が厳しい車輛搭載用として小形化を図る上で障害となる。さらにセルスタックの両端面に配された締付板からの熱放散により積層中央部に比べ両端部の温度が低くなる傾向があり、積層方向の温度勾配が大きくなるという欠点があつた。

〔発明の目的〕

本発明は、前述のような点に鑑み、簡単な構造により電池面内および積層方向での温度勾配を小さくすることのできる空冷形燃料電池を提供することを目的とする。

〔発明の要旨〕

上記の目的は、本発明によれば単電池とセパレータとを交互に積層してなるセルスタックの側面からセパレータの冷却通路に反応ガスと独立し

た冷却ガスを供給するとともに、セルスタックの他の側面から冷却通路を通過した冷却ガスを排出する空冷形燃料電池において、セルスタックより排出された冷却ガスを、セルスタックの端面全域に沿う通路を介して、セルスタックに供給される冷却ガスに混合することにより達成される。

〔発明の実施例〕

以下図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の実施例による空冷形燃料電池の構造要部の断面図であり、第2図は第1図のX-X断面図である。なお第1図および第2図において第3図、第4図の従来例と同一部品には同じ符号を付している。

第1図、第2図においてセルスタック10は従来技術の項で説明したリブ付セパレータ方式の単電池を積層したものであり、電解質層1、燃料電極2、酸化剤電極3、冷却空気通路5等の構造、作用は従来技術のものと同一であるので説明を省略する。本実施例ではセルスタック10の上下の両端面に集電板17と絶縁板18とを配し、上部

および下部締付板 30, 31 によりセルスタックを締付スタッド 24 により皿ばね 25 を介してナット 26 により締付けている。

締付板 30, 31 には第 2 図に示すようにコ字形のフレーム 25a を設け、この凹部に皿ばね 25 を収納してナット 26 によりセルスタック 10 を締め付けることにより、燃料電池本体をコンパクトにする工夫がなされている。

締付板 30, 31 には、セパレータに設けられた冷却通路と同一方向に貫通するリターン用冷却通路 30a, 31a を設け、セルスタック 10 から排出された冷却ガスがスタック 10 の端面全域に流れるようにしている。また、冷却空気通路 30a, 31a にはリブ 30b, 31b を設け、締付板の補強を行なっている。

締付スタッド 24 はセルスタック 10 の対向する側面に臨んで設けられ、締付スタッド 24 に嵌合するナット 26 は締付板 30 の上壁 30e, 下壁 30d と締付板 31 の上壁 31e と下壁 31d に交互に設けられている。また、締付スタッドが締付板の

出マニホールド 33 には、流量を調節する開口 39a を設けた絞り板 39 をマニホールド 33 内を横断して設けている。供給マニホールド 32 に冷却ガスを供給する入口マニホールド 37 は、締付板 30, 31 の上壁 30e と下壁 31d とに接続して送風機 34 を収納し、かつ供給マニホールド 32 を包むように形成されている。そして入口マニホールド 37 に入口通路 37b を設け、送風機 34 が吸気する外気の量を調節できるダンパ 38 を入口通路 37b 内に設けている。

上記のような構造により燃料電池の運転時、燃料ガスと酸化剤ガスとのマニホールドからそれぞれの反応ガスがセルスタックに給排されて電気化学反応により集電板 17 から電気が取出されるが、発生する熱は送風機 34 を駆動して常温の外気をセルスタック 10 に送気して冷却される。つぎに第 1 図に基づいてこの冷却ガスの流れについて説明する。

送風機 34 の駆動により常温の外気は、入口通路 37b からダンパ 38 により流量が調節されて送

風機を貫通する箇所には、軸シールを設けて冷却ガスの圧力境界となる貫通部からの冷却ガスの洩れを防止している。

反応ガスとしての燃料ガスの給排マニホールド 40 と酸化剤ガスの給排マニホールド 41 を形成するそれぞれの給排マニホールド蓋 40a, 41a は、セルスタック 10 の反応ガスが給排する側面と並んで配された締付板 30, 31 の側面と、シール材 42 を介して図示しない締結手段により取付けられている。

冷却<sup>ガス</sup>のマニホールドは第 1 図に示すように、締付板 30 の下壁 30d と締付板 31 の上壁 31e とがセルスタック 10 から突出する部分を囲んで、カバー板 32a, 33a によりそれぞれ冷却ガスの供給マニホールド 32, 排出マニホールド 33 として形成されている。供給マニホールド 32 のカバー板 32a には開口 32b を設け、送風機 34 の送風口に接続させている。また排出マニホールド 33 のカバー板 33a には出口通路 36 を設け、冷却ガスを調節するダンパ 36a を設けている。なお排

風機 34 の吸入口 34a に吸入される。吸入された冷却ガスは、冷却ガスの供給マニホールド 32 内に開口 32b を通つて流れ、セルスタック 10 の冷却通路 5 を通流してセルスタックにて発生する熱を冷却しながら（自らは温度上昇して）排出マニホールド 33 に排出される。この排出される高温の冷却ガスの一部は、絞り板 39 の開口 39a を通つてダンパ 36 により流量が調節されて外部に排出される。しかし残りの高温の冷却ガスは、締付板 30, 31 に貫通して設けられたリターン用の冷却通路 30a, 31a を流れ、セルスタック 10 の端面全域に沿つて入口マニホールド 37 に流入し、入口通路 37b から取入れられる常温の空気と混合されて送風機 34 の吸入口 34a に吸入され、前述のようにセルスタック 10 に再び供給される。

したがって入口マニホールドに吸入される常温の冷却ガスは、前記高温の冷却ガスと入口マニホールドにて混合され、比較的高い温度となつて供給マニホールドを介してセルスタック内に通流することになる。このためセルスタックに供給され

る冷却ガスと、発生する熱を冷却して排出される冷却ガスとの温度差は小さくなり、電池面内温度の温度勾配は小さくなる。

また、セルスタックの両端面に設けられた締付板内の冷却通路を、外気より温度の高くなつた冷却ガスが流れるので、締付板からの熱放散が抑制され、セルスタックの両端部の電池温度は中央部のそれに近くなり、セルスタックの積層方向の温度勾配も小さくなる。

#### 〔発明の効果〕

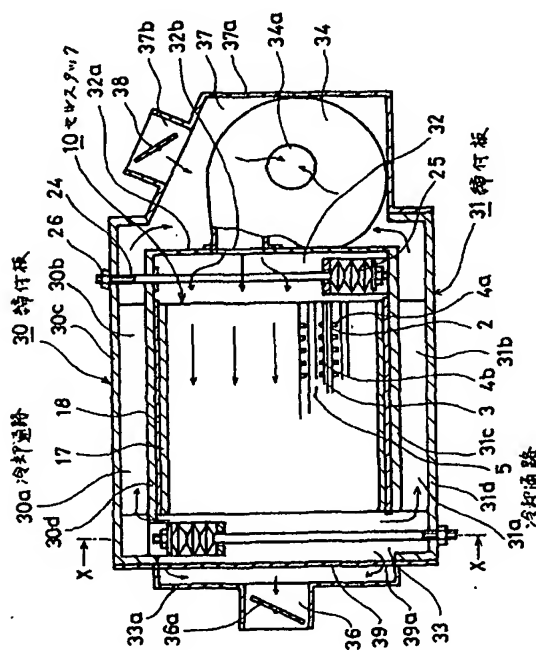
以上の説明から明らかなように、本発明によればセルスタックの端面全域に沿う冷却通路を設けて、セルスタックから、排出する高温の冷却空気の一部をこの冷却空気通路を経て、セルスタックへ供給される冷却ガスと混合することにより、セルスタックへ供給される冷却ガスの温度を上昇させ、セルスタックから排出する冷却ガスの温度との差を小さくしているのので、電池面内の温度勾配が小さくさせるとともに、従来のようにダクトを使用しないので燃料電池の発電装置全体を小型に

することができる。また、セルスタックの端部に配された締付板の端面全域を外気より高い冷却ガスが流れるので、締付板からの熱放散が抑制され、セルスタックの積層方向に対し両端部と中央部との温度差が小さくなるという効果もある。

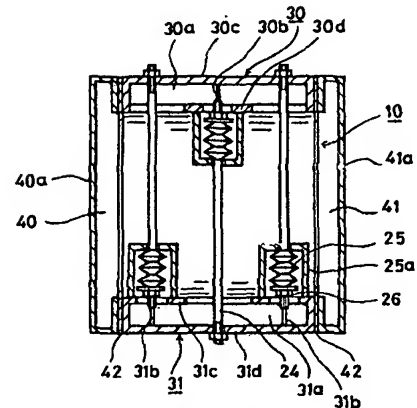
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による空冷形燃料電池の構造要部の断面図、第2図は第1図のX-X断面図、第3図はリブ付セパレータ方式の単電池からなるセルスタックの部分断面図、第4図は第3図の部分側面図である。

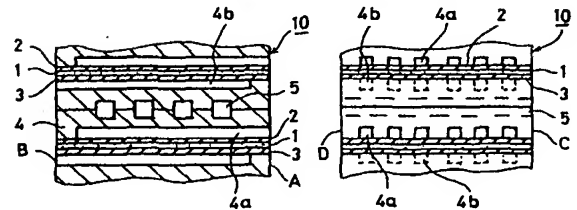
10：セルスタック、30、31：締付板、30a、31b：リターン用冷却通路、34：送風機。



第1図



第2図



第3図

第4図